

COCN災害対応ロボットセンター設立構想プロジェクト WG1 評価ワーキンググループ

－災害対応ロボットの評価・認証・実証試験・フィールド・
評価法・訓練・競技会に関する検討－

田所 諭

東北大学大学院情報科学研究科 教授
国際レスキューシステム研究機構 会長



TOHOKU
UNIVERSITY

2013 COCN WG1 (評価)



- 主査: 田所(東北大; SPL)
- 幹事: 加藤(産総研)
- 事務局: 布谷(コマツ), 瀬戸屋(MSTC)
- メンバー: 浅間(東京大; PL), 大石, 高田(新日鐵住金), 久保(東芝), 藤田, 神納, 見持(三菱重工), 北原(熊谷組), 清酒(大林組), 立石(大林組), 宮崎(鹿島建設), 金森(清水建設), 星野, 鈴木(竹中工務店), 江川(日立建機), 田畑, 野瀬(コマツ), 関(モリタHD), 津久井(トピー工業), 山口(双日エアロスペース), 和田(新日本非破壊検査), 柳原, 中村(東急建設), 尾畑, 藤岡(フジタ), 重見, 松本(ホンダ), 田中(三菱ケミカルHD), 宮崎(積水化学), 小阪(アスコ), 井上(湘南工科大), 谷村(日立製作所), 神村(産総研), 細田(日本ロボット学会), 富士原(日本ロボット工業会), 真野(NEDO), 間野(MSTC), 藤山(内閣府), 北島, 銘苅(経産省), 山元, 稲垣, 増(国交省), 橋口(高知県)

2013 COCN WG1 ミッション

- 機能評価・認証（性能・安全防爆・耐久性・メンテナンスなど）
- 実証試験・試験フィールド・評価法設計
- オペレータ・指揮者・チーム訓練
- 競技会

2012 COCN WG1 (防災ロボット)

- 主査: 田所(東北大; SPL)
- 幹事: 関(モリタホールディングス)
- メンバー: 浅間(東京大; PL), 大石(新日鐵住金; SPL), 宮崎(鹿島建設), 金森(清水建設), 磯原, 高田(新日鐵), 小川(東芝), 秋本(日立), 神田(富士通研), 磯崎, 見持(三菱重工), 野田(三菱電機), 井上(大林組), 星野, 鈴木(竹中工務店), 山口(双日エアロスペース), 松野(京都大), 鈴木、岡田(東京大), 北島, 中坊(経産省), 立元(文科省), 神村(産総研), 細田(日本ロボット学会), 富士原, 浜田(日本ロボット工業会), 真野(NEDO), 瀬戸屋, 加藤, 真野(製造科学技術センター)

防災ロボットの機能構成と、災害条件下での技術課題

災害条件下での操作・指令・教示・認識・判断(人間操作, 自律知能)

- 直感的提示: マルチモーダル, 3D, 没入感, 空間認識
- 人間の意図・不足情報の補完
- 自動・部分作業教示, 計画, 分散協調, 安定性, 信頼性
- 人間要素: 操作人数, 分担協力

各種ロボットの持つ移動・静止性能の課題

- 車輪・クローラロボ: 踏破限界, 段差, 不整地, 地盤
- 多脚ロボ: 速度, 安定性, 効率, 車輪・クローラとの比較
- 壁登ロボ: 凹口・障害物乗り越え, 安定性, 安全性
- 狭所進入ロボ: 運動性能, 横転回避, 旋回半径
- 合体ロボ: 性能の相互補完, 複雑化

災害条件下での作業性能の課題

- センサ位置決め: 汎用, 速度, 小型
- ドア・ハッチ開閉: 汎用, 自由度, 安全性, 力, 小型
- マニピュレータ: 双腕, 干渉, 自由度, 可搬重量, 把持力

防災ロボットの技術課題

災害条件下での行動決定

- 状況認識・解釈と予測
- 移動・作業の戦略計画知能
- 失敗時のリカバリ, 修正

システム化の課題

- 機能と制約条件のトレードオフ
- 他システムとの整合
- システムマインドによる問題解決

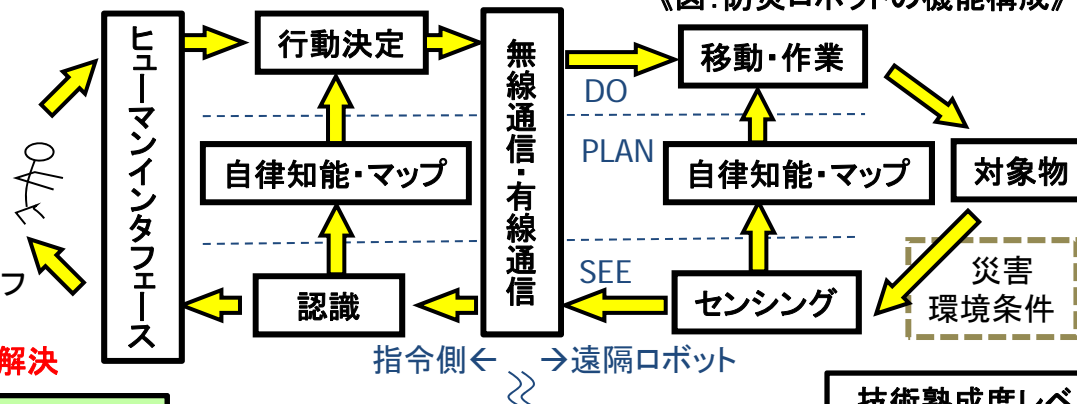
災害条件下でのセンシング・認識の課題

- 画像(赤外, 放射線, 距離): 小型軽量, 精度, 汎用認識, 環境条件, 価格
- 音声認識・定位: 雑音, 反響, 環境条件
- 移動環境認識: 地面形状, 地盤安定性
- 触力覚: 状況判断, 空間認識, 小型軽量
- オドメトリ: すべり, ドリフト
- 自己位置推定: 環境条件, マップ, 精度
- 能動センシング, 協調センシング
- データマイニング, ビッグデータ

災害条件下での無線通信・有線通信

- 伝送遅延, 伝送容量
- 通信距離, 安定性, 障害復旧
- アドホックネットワーク(メッシュネット)
- 無線制約を緩和するロボ知能
- 有線通信ケーブル: 切断, 絡まり, 運動・作業影響, 引きずり負荷
- ケーブルハンドリング, ルーティング
- ケーブル制約を緩和するロボ知能

《図: 防災ロボットの機能構成》



災害環境条件の課題

- サイズ・重量
- 運搬, 設置時間
- 必要付加機材
- 稼働時間・エネルギー補給・メンテナンス
- 信頼性, 耐久性, 耐熱, 耐水, 湿度, 耐環境
- 防爆, 現場悪影響防止

技術熟成度レベル(Tech. Readiness Level)

- 9) 実機を配備してよく使われる
- 8) 実機を災害現場で実証
- 7) 試験機を災害現場でデモ
- 6) 試験機を模擬現場でデモ
- 5) 要素部品を模擬現場で実証
- 4) 要素部品を研究室で実証
- 3) 機能性能を解析と実験
- 2) 技術コンセプトと適用法発明
- 1) 科学技術の発見

各課題に応じた研究

重点化判断基準: A) ロボット適用可能性・適用範囲拡大, B) ブレイクスルーの可能性, C) 日本の強み, D) 費用対効果, E) 市場拡大

防災ロボット：重点的に進めるべき『基盤技術研究(F)』、『高度実用化研究(P)』、『規格・法令整備(S)』

(F: 5年, 文科省等, P: 3年, 経産省等, S: 5年, 担当省庁)

遠隔現場へのアクセシビリティの向上

超小型軽量飛行体による状況調査

・近年の著しい性能・安全性向上
ブレイクスルー期待
(P) 地上走行
飛行時間・作業モニタ

登壁ロボによる状況調査と軽作業

・近年の性能向上、適用可能性拡大

狭所探査ロボによる状況調査

・近年の著しい性能向上, ブレイクスルー期待, 日本技術の強み

コンテスト形式研究奨励

(F) ロボカップレスキュー等, 防災研究のコンテスト参加へ挙げた支援
日本大震災等の災害を踏まえた新たなコンテスト, あるいは, 新たなカテゴリの創設

重点研究課題

(F) 壁面吸着・係留など静止手段併用と知能化による, 強風・複雑障害物・位置精度・飛行時間の解決

シミュレーション・失敗推定・確率低減・リカバリ計画等のロボット知能によるアクセシビリティの向上

制御・状態推定・足破戦略・リカバリ戦略等のロボット知能

災害現場すみずみまで『移動』できる

無線通信・有線通信

・適用範囲の拡大, 日本で特に重要

無線(限界に近づく)

(S) 防災ロボット用無線周波数割当
(P) ロボット用メッシュネットワークの性能向上, 移動・複数・リアルタイム・通信遅延等の問題解決
(F) 通信遅延・容量・距離・安定性等の問題を解決するロボット自律知能

有線(未開拓分野)

(F) ケーブルの状態推定, シミュレーション, 制御, ルーティング計画, 引っかかり回避, リカバリ等の先端マニピュレーション技術
(P) 遠隔ロボット用専用の, 運動を阻害しない, 引っかからない, 自走式等の, ケーブル+マニピュレーション機構

すみずみまで調査できる

狭所・高所・水中等人間が入れない場所や汚染・爆発・安全確認できない場所での状況調査・作業長期・広域モニタリングの自動化, 調査精度向上・情報化

全国に複数の研究拠点設置＝大学・独法・国研の活用
防災ロボットセンター設置＝積極的な現場適用試験・標準化

遠隔状況認識・知能化・自動化

・適用範囲の拡大, ブレイクスルー期待
(P) 災害環境下でのセンサ・センサ情報処理・認識の高度化
(P) 広域長時間飛行による状況把握
(F) ヒューマンインタフェース・情報提示の課題解決
(F) 状況認知知能の高度化
(F) 能動センシング, 複数ロボット協調センシング, ネットワークセンシングの課題解決
(F) 収集情報の統合解釈・認識・データマイニング・ビッグデータ・マッピング

現場悪影響の防止

防爆技術と規格

・多くの必要災害事例, 日本の製造業の強み
(P) 小型軽量ロボット用の未知災害環境における防爆技術の確立と国際規格化
(S) 現場適用を可能にする法令整備

災害の極限環境空間でも使える

災害環境条件

・緊急性, 危険性, 極限環境(地震災害)
・瓦礫, 不整地, 壁, ギャップ, 段差
・狭所, 高所
・爆発, 火災(津波, 風水害)
・水中, 水陸境界
・孤立家屋, 瓦礫
・広域漂流, 水没(CBRNE・テロ)
・閉鎖空間
・危険物質汚染
・階段, 車両内(原発事故)
・人間が入れない

防災ロボット：全国に複数の研究開発拠点，防災ロボットセンター，制度整備，ロードマップ

無人化施工

研究開発拠点，および，防災ロボットセンターの設置

水陸両用

- ・水中走行クロー
- ・水中地形計測，
質調査，安定性

拠点・制度整備

国際標準化，規格化

ロボット適用に必要な制度と環境の整備

性能評価法

部品の可換・再利用性

国際安全規格

ロボット使用制度・環境整備・調達

- ・ロボット・ロボット部品の性能評価法の国際標準化
- ・調達基準の明確化
- ・市場の国際化
- ・開発目標の明確化
- ・他社製品との差別化
- ・国際的ショーケース

- ・ロボット・ロボット部品（ハード・ソフト）の規格の国際標準化
- ・可換性・再利用性向上
- ・開発コスト低減
- ・開発速度加速
- ・製品原価低減

- ・ロボット現場適用の際の安全規格
- ・安全性の向上
- ・ロボット適用範囲の拡大
- ・現場判断の迅速化
- ・市場の国際化

- ・災害対策基本法に基づいたロボット使用制度の整備
- ・国交省・防衛省・消防庁・警察庁・海上保安庁等，政府機関が，積極的にロボット配備を検討
- ・老朽化インフラ・産業設備維持でのロボット積極的活用
- ・調達を進めやすくするための，最新技術情報，現場環境での実用性能評価情報の提供，カタログ化
- ・海外への技術・製品情報の相互流通，売り込み

防災ロボット事業環境と市場の整備

防災ロボット配備と適用のバリア低下

ロードマップ		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021-
基盤技術研究	遠隔現場アクセシビリティ向上	プロジェクト検討	手法開発	手法改良	プロトタイプ開発	模擬現場試験改良	模擬現場実証	現場実証・試験配備	製品検討・開発	製品配備
	無線通信・有線通信									
	遠隔状況認識・知能化・自動化									
高度実用化研究	遠隔現場アクセシビリティ向上	プロトタイプ開発	模擬現場試験改良	現場実証・試験配備	製品検討	製品開発	製品配備			
	無線通信・有線通信									
	遠隔状況認識・知能化・自動化									
	防爆技術									
規格・法令整備		規格検討	標準化運動		規格策定		標準規格化			

2012 COCN WG1 (防災ロボット)

■ 性能評価法

- ロボット・ロボット部品の性能評価法の国際標準化
- 調達基準の明確化
- 市場の国際化
- 開発目標の明確化
- 他社製品との差別化
- 国際的ショーケース

2011 COCN WG1(原子力防災ロボット)

- 主査: 田所(東北大; SPL)
- メンバー: 浅間(東京大; PL), 加藤(鹿島建設), 徳納, 大石, 高田(新日鐵住金), 橋本(日立), 米谷(日立GE), 湯口(東芝), 細江, 見持(三菱重工), 奥田, 野田, 荒金(三菱電機), 村瀬(富士通研), 星野(竹中工務店), 松野, 昆(京都大), 松本, 神村(産総研), 細田(日本ロボット学会), 富士原, 三浦(日本ロボット工業会), 森山(国交省), 岡崎, 北島(経産省), 迫田, 假屋園(文科省), 中塚(COCN), 瀬戸屋, 加藤, 間野(MSTC), 有信(東京大)

WG1-2 プラント内調査・モニタリングロボットシステムの開発

1~3年
5年~

移動プラットフォーム

地上(含階段瓦礫)	・建屋上階(階段45deg, 段差, 障害物, 狭隘)
壁面(RC, 鉄管)	・建屋内外高所(高さ5m, 障害物, 錆)
空中	・建屋内外高所(安全性, 配管迷路, 障害物)
配管内外	・配管内外, 格納容器内外(狭隘, 屈曲, 遊泳)
水中	・原子炉建屋地下, 岸壁(配管迷路, 障害物)

プラントすみずみまで『移動』

情報収集機能

センサ	軽作業	通信	遠隔操作
<ul style="list-style-type: none"> 各種要求事項のセンシング 地図データベース記録機能 リアルタイム伝送 3次元マッピング 3次元位置計測 	<ul style="list-style-type: none"> センサの移動・サンプリング センサの設置 軽ドア・ふた開閉 軽量物運搬 軽溶接 狭隘部での作業 	<ul style="list-style-type: none"> プラント内全域での安定した通信 大容量データ 短い通信遅れ 有線通信ケーブルハンドリング アドホック無線中継 	<ul style="list-style-type: none"> 高い操縦性 標準化された操縦卓 操縦訓練は短期 半自律機能による操縦支援 単純作業の自動化 高い没入感実現

どこで何が起きているかを『見える化』

プラント内調査モニタリング



Quince

試験フィールドで実証試験を繰り返し、改良を行い、実用性能を高める

3次元計測
(東北大)



性能条件・環境条件

- ・想定外の事故でも、一般プラントでも使用可能な汎用システム
- ・通常点検において使用を義務づけ(操業中及び休止中)
- ・極限環境: 高線量率(~100Sv/h), 高温(~100°C), 高湿度
- ・狭隘部での移動, 旋回
- ・迅速な移動
- 地上: 高さ1.5m以下, 幅90cm; 配管内: 複数の直角エルボ
- ・軽量・コンパクト(少数作業員で運用可能, 余震時の落下安全)
- 地上: 40kg以下; 壁面, 空中: 5kg以下
- ・狭いコンクリート迷路での安定した通信
- ・バッテリー: 4時間以上連続作業可能
- ・動作準備は短時間
- 除染容易
- 防塵・防水・簡易防爆

調査・モニタリングの要求

センシング	サンプリング	作業モニタ	異常点検
<ul style="list-style-type: none"> 映像確認, 音 静止画確認 3次元形状 線量率計測 ガンマ線源 温度画像 ガス濃度 温度・湿度 	<ul style="list-style-type: none"> 液体 ガス ダスト 粉体 固体 スミヤ式採取 土壌 植物 	<ul style="list-style-type: none"> 安全確認 作業環境監視 進捗監視 精度チェック 路面状況確認 音声対話支援 緊急事態支援 要救助者支援 	<ul style="list-style-type: none"> 漏洩, におい 水漏れ, 液体 火災, 火花, 爆発 亀裂, 隙間 減肉, 穴 塗料剥げ, 錆 構造損傷 ゆるみ, 脱落

WG1-3 プラント内遠隔危険作業ロボットシステムの開発

1~3年
5年~

汎用重作業移動プラットフォーム

地上移動台車

- ・段差乗り越え
- ・移動能力拡大
 - レール・リフター
 - 建機との共同 (持上, 吊下等)

マニピュレータ

- ・作業に応じた自由度
- ・マスタースレーブ or ジョイスティックでの遠隔操作
- ・着脱式ツールで各種作業
- ・必要に応じて双腕 or 複数台協調

通信

- ・プラント内全域での安定した通信
- ・大容量データ
- ・短い通信遅れ
- ・有線通信ケーブルハンドリング

遠隔操作

- ・高い操縦性
- ・標準化された操縦卓
- ・操縦訓練は短期
- ・半自律機能による操縦支援

センサ

- ・作業モニタリング
- ・地図DB記録
- ・移動用映像, 音
- ・位置計測
- ・周囲安全確保
- ・線量率計測

遠隔重作業ツール

除染

- ・作業員が入域できるように
- ・小型瓦礫の除去
- ・吸引による粉塵除去
- ・ジェット水洗浄回収による付着物除去
- ・コンクリート表面のハツリによる染みこんだ線源の除去

配管他工事

- ・汚染水フィルタ交換
- ・配管接続, 切断, 穴開け
- ・溶接, 水中溶接

運搬

- ・重量物運搬・保持 (放射線遮蔽板, 配管工事資機材等)
- ・汚染物運搬 (汚染水フィルタなど)
- ・要救助者運搬

建機・ロボットメンテナンス

- ・機材の除染
- ・燃料給油
- ・エンジンスター
- ・故障時修理
- ・グリス給油脂
- ・刃の研削

配線

- ・電源・通信インフラ敷設

プラント内遠隔危険作業

除染による作業環境の安全化
作業代替による被爆低減・安全確保

試験フィールドで実証試験を繰り返し, 改良を行い, 実用性能を高める

作業員に代わって『作業』

共通性能条件・環境条件

- ・極限環境: 高線量率 (~100Sv/h), 高温 (~100°C), 高湿度
- ・狭隘部での移動, 旋回: 高さ1.5m以下, 幅90cm
- ・狭いコンクリート迷路での安定した通信
- ・バッテリー: 4時間以上連続作業可能
- ・動作準備セットアップ時間が短い
- ・除染容易
- ・防塵・防水, 簡易防爆

注意事項

- ・作業員の被爆が最大限減少するような作業計画を行う
- ・作業員よりはるかに低い効率でもロボットを使い, 改良を継続する
- ・ある程度以上の重作業は, 建機を地上移動台車として使用
- ・調査・モニタリングロボットと協力しての作業遂行
- ・想定外事故でも一般プラントでも使用可能な汎用システム
- ・通常点検において使用を義務づけ

WG1-1 システム統合化・標準化・試験評価とキーとなる基盤技術の開発

キーとなる基盤技術

耐放射線電子部品

- 耐放射線性能データベース
- 放射線に耐えられる部品開発

耐放射線部品の迅速な選定
定期的部品交換

簡易設置高出力アドホック無線

- 施設内での安定した無線通信
- 迅速に通信路を敷設

通信の安定性確保
伝送容量, 時間遅れ

原子炉施設内ロボットの基盤共通技術の整備

試験評価・システム設計

東北ブランド性能実証試験フィールド設置

- 開発したロボットの性能を模擬現場で評価
- 作業者の災害対応・遠隔操作の訓練と評価

システムの実用性能向上
操縦者のスキル・災害対応能力向上

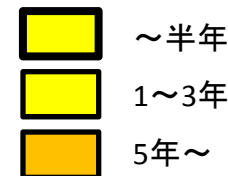
システム導入効果の定量的評価, ロボット適用の支援

ロボット適用が容易な プラント設計

- 作業効率を高めるための環境構造化
- 想定外でもロボット機能は失われない設計

ロボット適用の促進

基盤技術・試験評価・標準化



統合化・標準化

遠隔操縦卓の仕様標準化

- どのロボットも同じ要領で操縦できる (画像・センサ表示, ロボット状態表示, ジョイスティック他)

操縦者訓練を容易に, 習熟を早く

搭載センサインタフェース標準化

- どのロボットにも同じセンサを搭載できる (機械・電氣的仕様, プロトコル, 電源他)

搭載センサの自由度拡大
搭載迅速化

収集情報・作業記録データベース標準化

- どのロボットからも同じ形式で収集情報を伝送 (座標系, データ形式, プロトコル仕様, 情報表示形式, 他)

全ての収集した情報を統合して有効活用

性能試験法標準化

- 各ロボットの性能を定量的に評価できる (ロジスティクス, 運動, センシング, 作業, 無線, エネルギー, 耐環境性他)

開発目標の明確化
調達基準の明確化

ソリューション知識ベース

- 事故対応の進展に応じて今後必ず生じる多種多様な要求への備え
- 部品・メカ・センサ・調達法, データ処理法・アルゴリズム, 工法・除染法・作業法, 他)

迅速で効果的な対応

開発効率・投資効率の向上, 国際競争力の強化

2011 COCN WG1 (原子力防災ロボット)

■ 性能試験法標準化

- 各ロボットの性能を定量的に評価できる
(ロジスティクス, 運動, センシング, 作業, 無線, エネルギー, 耐環境性他)

→ 開発目標の明確化
調達基準の明確化

■ 性能実証試験フィールド設置

- 開発したロボットの性能を模擬現場で評価
- 作業者の災害対応・遠隔操作の訓練と評価

→ システムの実用性能向上
操縦者のスキル・災害対応能力向上

NIST/ASTM評価標準化の効果

- 産業競争力の強化
- ユーザにとって
 - 調達基準の明確化
 - 現場での使用判断基準の明確化
 - 訓練基準・目標の明確化
- 企業・研究開発者にとって
 - 開発目標の明確化
 - ロボット性能のショーケース

H24 NEDO PJ 特殊環境用ロボット等の標準化・安全規格化と競争力の強化等に関する検討

- 12の中長期課題
 - 重点技術課題が研究開発によって解決される
 - ユーザ・発注者・予算決定者がロボットの能力を知る
 - 開発者・販売者・レンタル業者がユーザニーズを知る
 - ユーザ・発注者・予算決定者にとってロボット使用が経済的に成立する
 - メーカー・ディストリビュータ・レンタル業者にとってロボット製品がビジネスとして成立する
 - ロボットが現場で継続的に使用・試験・訓練される
 - 大学や国研の活用, 全国に複数の防災ロボット研究開発拠点の整備, 国際的協力
 - テストフィールド・モックアップを設置した防災ロボットセンターの整備
 - ユーザ間の協力
 - わかりやすい研究開発と普及のブースト策, ソリューションコンテストなど
 - 現在あるニーズによってロボットを育てる
 - 法と制度の整備

機能評価・認証(性能・安全防爆・耐久性・メンテナンスなど)・実証試験・試験フィールド・評価法設計

(目標: COCN中間報告に盛り込む)

- 範囲のカテゴライズ(災害フェーズ, 適用現場, ユーザ種類, 使用目的, ロボット, 制約条件, 技術熟成度, 平時との共用など)
- 必要能力・レベル, 試験フィールド, 試験内容, 基準設定
(要素技術試験, システム性能試験, ユーザビリティ試験, 複合システム試験など)
- 基本操作の標準化, 規格認定の方法, 国際標準
- 開発者・ユーザへのフィードバック
- 既存規格, 法令, 組織, 政策との関係, 各社のビジネスモデル
- 技術高度化のロードマップと, 時間軸を含む段階的な基準の設定と見直し

機能評価・認証(性能・安全防爆・耐久性・メンテナンスなど)・実証試験・試験フィールド・評価法設計

(手順)

- 典型的な想定災害状況を挙げ, そこで必要と考えられる機能実証評価フィールドを考える
- 困難なインフラ・プラントメンテ状況を挙げ, そのための機能実証評価フィールドを考える
- 具体的なロボットを挙げ, 災害空間において必要なその基本性能を試験する機能実証評価フィールドを考える
 - ー地上, 空中, 水上, 登壁, 狭所

cf. NIST評価法(総合機能評価+機能要素のシステム評価)

(宿題)

- 想定災害・メンテ状況の種類×遂行作業 を決める.
- そのための現場実証評価フィールドの, 典型的な状況, そこでのボトルネックは何か?
- その現場に必要な機能, 制約条件を分解できるか?
- 行うべき試験は何か?

オペレータ・指揮者・チーム訓練

(目標: COCN最終報告に盛り込む)

- 範囲のカテゴライズ・限定(オペレータの種類, 災害・平時作業の種類, 機材の種類, メンテナンスなど)
- 必要能力・レベル検討, 訓練法(実機+シミュレータなど)の検討
- 資格認定の方法, 国際, ビジネスモデル

(今後の議論)

- 訓練競技会
- 多岐にわたる必要事項を網羅する, 仕様書策定のように

競技会

(2つの種類)

- ソリューション導出, 技術開発(システム・要素)の競技会
- ユーザ訓練育成競技会(オペレータの遠隔操作競技(含ロジ・メンテ)・チームでの実戦ミッション競技)

(目標: COCN最終報告に盛り込む)

- 産学官連携, 国際連携, 現場と最先端の技術流通, 開発者・ユーザ・経営者間の意識合わせ
- 競争原理, 情報流通による技術レベルアップ, 広い波及効果(勝敗は重要ではなく, 技術や訓練が進むことが重要)

(今後の議論)

- 適切なタスク・目標の設定と, 技術進展に伴うシステマティックな見直し
- 多様な複数のカテゴリー, 評価軸(目的)の戦略的定め方
- エクシビションとしてのチャレンジ

今後の進め方

■ 方法論

- 整理法を宿題として示して、整理してもらう
- 各技術要素毎の評価法として整理する必要がある。各災害毎の整理は不可能

■ スケジュール

- 8/22 第3回会議(宿題1)
- 9/10 第4回会議(宿題2, 中間報告書に書くアイテム指示)
- 10/2 第5回会議(まとめ, 中間報告書への整理)
- 10/9 第6回会議(中間報告書の内容確認, 修正意見)
- 10/15 中間報告締切